

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08186518 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 07 . 96**

(51) Int. Cl. **H04B 1/38**
H01Q 1/38
H04B 7/26

(21) Application number: **07259415**

(22) Date of filing: **11 . 09 . 95**

(30) Priority: **15 . 09 . 94 US 94 306784**
16 . 02 . 95 US 95 389513

(71) Applicant: **MOTOROLA INC**

(72) Inventor: **THOMPSON DAVID C**
VANNATTA LUIS J

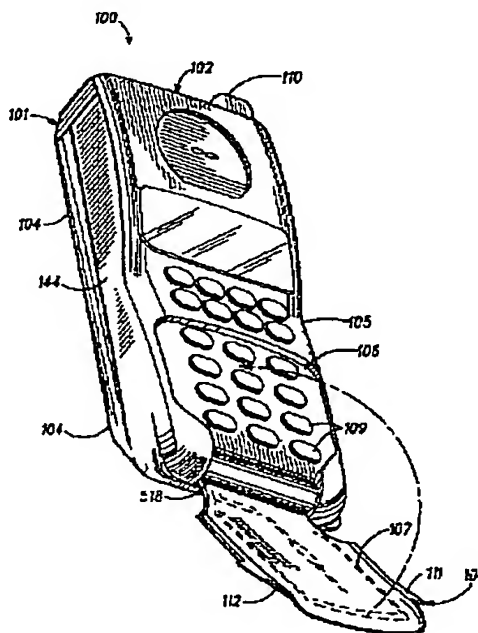
(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the optimum antenna performance in both a state of expanding a movable housing section and a state of folding it in the foldable radio communication equipment.

SOLUTION: In the radio communication equipment having a 1st housing section 101 and a 2nd housing section 103, the 2nd housing section 103 is supported turnably between a position expanded by the 1st housing section 101 and a folded position and the 2nd housing section 103 is projected from the 1st housing section 101 externally at its open position. An antenna 107 is placed to the 2nd housing section 103 and includes a 1st component having a 1st tuning characteristic and a 2nd component having a 2nd tuning characteristic. Then the one antenna component is tuned to a preferable characteristic when the radio telephone set is folded and the other antenna component is tuned to a preferable characteristic when the antenna is extended.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平8-186518

(43)公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H04B 1/38

H01Q 1/38

H04B 7/26

H04B 7/26

B

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平7-259415

(22) 出願日

平成7年(1995)9月11日

(31)優先權主張番号 08/306,784

(32) 優先日 1994年9月15日

(33)優先權主張国 米国 (US)

(31)優先權主張番号 08/389, 513

(32)優先日 1995年2月16日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド

MOTOROLA INCORPORAT
RED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72)発明者 デビッド・シー・トンプソン

アメリカ合衆国イリノイ州60030、グレイ
スレイク、サミット・ドライブ 17645

(72)発明者 ルイス・ジェイ・バナッタ

アメリカ合衆国イリノイ州60014、クリス
タル・レイク、ピングリー・ロード 6111

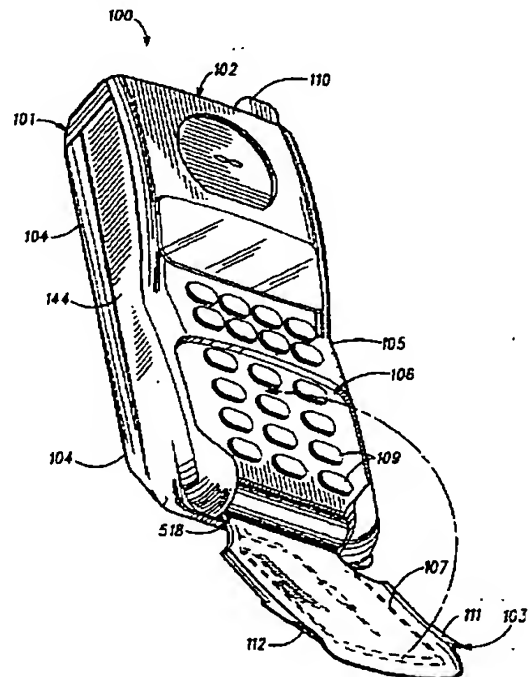
(74) 代理人 弁理士 池内 義明

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 折りたたみ可能な無線通信装置において可動ハウジング部を伸張した状態および折りたたんだ状態の双方で最適のアンテナ性能を得る。

【解決手段】 第1のハウジング部101および第2のハウジング部103を有する無線通信装置である。第2のハウジング部は第1のハウジング部に伸張された位置と折りたたまれた位置との間で回転可能に支持される。第2のハウジング部は開かれた位置では第1のハウジング部から外側に突出する。アンテナ107が第2のハウジング部に配置され、該アンテナは第1の同調特性を有する第1の構成要素および第2の同調特性を有する第2の構成要素を含む。1つのアンテナ構成要素は無線電話が折りたたまれたときに好ましい特性に同調され、かつ他方のアンテナ構成要素はアンテナが伸張されたときに好ましい特性に同調される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線通信装置であって、
第 1 のハウジング部 (101)、
該第 1 のハウジング部に配置された無線周波回路 (515)、
伸張された位置と折りたたまれた位置との間で移動するために前記第 1 のハウジング部に対し可動的に支持された第 2 のハウジング部 (103) であって、該第 2 のハウジング部は前記伸張された位置では前記第 1 のハウジング部から外側に突出するもの、そして前記第 2 のハウジング部に配置されたアンテナ (107、750、860、970) であって、該アンテナは第 1 の同調特性を有する第 1 の構成要素 (640、749、859、969) および第 2 の同調特性を有する第 2 の構成要素 (647、748、858、968) を含み、前記第 2 の構成要素は前記第 2 のハウジング部が折りたたまれた位置にあるとき好ましい特性に同調されかつ前記第 1 の構成要素は前記第 2 のハウジング部が伸張された位置にあるとき前記好ましい特性に同調されるもの、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 前記第 1 の構成要素は少なくとも 1 つの第 1 のプレート (739) を含みかつ前記第 2 の構成要素 (737) は少なくとも 1 つの第 2 のプレートを含み、かつ前記少なくとも 1 つの第 1 のプレートおよび前記少なくとも 1 つの第 2 のプレートは容量的に結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】 前記第 2 のハウジング部は縦軸 (A1) を有し、かつ前記第 1 の構成要素は第 1 (861、971) および第 2 (862、972) のセクションを含み、かつ前記第 2 の構成要素は第 1 (863、973) および第 2 (864、974) のセクションを含み、前記第 1 の構成要素の第 1 のセクションおよび前記第 2 の構成要素の第 1 のセクションは前記縦軸の一方の側にあり、かつ前記第 1 の構成要素の第 2 のセクションおよび前記第 2 の構成要素の第 2 のセクションは前記縦軸の他方の側にあることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】 前記第 1 の構成要素の第 1 のセクション (861) は前記第 2 の構成要素の第 1 のセクション (863) に結合され、かつ前記第 1 の構成要素の第 2 のセクション (862) は前記第 2 の構成要素の第 2 のセクション (864) に結合されていることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】 前記第 1 の構成要素の第 1 のセクション (971) は前記第 2 の構成要素の第 2 のセクション (974) に接続され、かつ前記第 1 の構成要素の第 2 のセクション (972) は前記第 2 の構成要素の第 1 のセクション (973) に接続されていることを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】 前記第 2 のハウジング部は前面 (111) および背面 (112) ハウジングセクションを含むカバー (103) でありかつ前記アンテナは前記前面および背面ハウジングセクションの間に挟まれていることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】 前記無線通信装置は無線電話 (100) であることを特徴とする請求項 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】 前記第 1 のハウジング部はキーパッド (106) を含み、前記カバー (103) は前記折りたたまれた位置では前記キーパッドの少なくとも一部を覆うことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は通信装置のためのアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】無線通信装置は無線周波信号を放射しおよび/または検出するアンテナに結合された送信機および/または受信機を含む。該装置は送信機にオーディオ信号を入力するためのマイクロホンまたは受信機によって受信された信号を出力するためのスピーカを含むことができる。そのような無線装置の例は単方向無線機、双方向無線機、無線電話、パーソナル通信装置、および種々の他の機器を含む。これらの通信装置は典型的には装置が格納のために折りたたまれるスタンバイ形態 (standby configuration)、およびアンテナが最適の性能のために伸張される活動通信形態 (active communication configuration) を有する。

【0003】無線電話および双方向無線機については、典型的にはこれらの装置はその格納および輸送を容易にするためスタンバイモードの間は小さな寸法を持つことが望ましい。例えば、ユーザはスタンバイモードにおいては無線電話がシャツまたはジャケットのポケットに格納できるほど十分に小さいことを好む。活動通信状態においては、装置は十分に長くなり、スピーカをユーザの耳に隣接して、マイクロホンをユーザの口の近くに、そしてアンテナはユーザの体から離して配置することが望ましい。アンテナはユーザの体から離して配置することが望ましいが、それはユーザの体は無線周波信号の受信を妨害するグランド面となるためである。アンテナをユーザの体から離して配置する 1 つの特に有効な方法は使用中にアンテナを装置本体から離すように伸張することである。格納のために折りたたまれかつ活動中の通信のために伸張するアンテナを提供することによって、最適の活動モードの動作を備えたアンテナが容易に格納可能な装置に設けられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】そのような形態変更可

能な (reconfigurable) 通信装置が遭遇する困難はスタンバイモードにおいて高性能のアンテナを提供することである。例えば、無線電話はスタンバイモードにおいてページング信号、電子メール、および呼警報信号を受信するものが知られている。しかしながら、該装置の本体は、該本体内の内部電子回路を含めて、典型的には格納位置ではアンテナのリアクティブ近傍界領域 (reactive near-field) にある。このリアクティブ近傍界領域にある塊体 (mass) はアンテナの性能を劣化させ、これはスタンバイモードにおける信号受信にとって有害である。

【0005】マルチポジションアンテナを含む無線通信装置の例は本体およびカバーを含みカバーがそこに実装されたアンテナを含む無線電話である。閉じられたとき、カバーは無線電話のキーパッドを覆いかつ小型のハウジングを提供する。カバーが開かれたとき、カバーアンテナはユーザが保持する電話本体から離れる。カバーアンテナはカバーが開かれたときには非常に良好な性能を示すが、閉じられたカバー位置において無線電話本体の近接によって折りたたまれたスタンバイモードにおけるアンテナの動作に妨害を与える。

【0006】従って、活動中の通信モードにおいて通信装置が伸張されたときおよびスタンバイモードの動作において通信装置が折りたたまれたときに共に高い性能特性を有するアンテナシステムを提供することが望ましい。

【0007】

【課題を解決するための手段】無線通信装置は第1のハウジング部に配置された無線周波回路を含む。第2のハウジング部は伸張された位置と折りたたまれた位置との間で移動するため第1のハウジング部に対し可動的に支持され、かつ該第2のハウジング部は開かれた位置では第1のハウジング部から外側に突出する。アンテナは第2のハウジング部に配置され、該アンテナは第1の同調特性を有する第1の構成要素 (コンポーネント) および第2の同調特性を有する第2の構成要素 (コンポーネント) を含む。第2のアンテナ構成要素は無線電話が折りたたまれたときに好ましい特性となるよう同調され、かつ第1のアンテナは該アンテナが伸張されたときに好ましい特性に同調される。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明に係わるアンテナシステムが、本発明にとって特に好都合な、カバーを含む無線電話100 (図1) に示されている。しかしながら、本発明はまた、単方向および双方向無線機、パーソナル通信装置、またはアンテナを使用する任意の他の無線通信機器のような、他の装置においても好適に使用することができる。従って、ここで使用される「装置 (デバイス)」はすべてのそのような装置およびそれらの等価物に言及している。

【0009】無線電話100が図1に示されている。該無線電話はハウジング102を含む。該ハウジング102は第1のハウジング部101および第2のハウジング部103を含む。図示された実施例では、第1のハウジング部101は無線電話本体であり、かつ第2のハウジング部103は第1のハウジング部に回動可能に結合されたカバーである。第2のハウジング部103は回動によって活動通信モードの間の、図1に示される、伸張された形態とスタンバイモードにおける、図2に示される、折りたたまれた、あるいは閉じられた、形態との間で移動する。

【0010】第1のハウジング部101は背面本体ハウジングセクション104 (図3) および前面本体ハウジングセクション105を含み、これらはロジックのプリント回路基板314およびRF回路基板315を含む電子回路を収容する内部容積を画定するよう相互結合される。キーパッド106が該キーパッドに関連するキー109 (それらの内のいくつかにのみ番号が付けられている) がユーザによって手動による作動のためにアクセス可能なように前面本体ハウジングセクション105上に配置されている。キー109は人手により作動されてポップスイッチ (popple switches) 321 (それらの内のいくつかにのみ番号が付けられている) を閉じる。

【0011】第2のハウジング部103はアンテナ107を含み、該アンテナ107はここではカバーアンテナと称され、マストアンテナ110と共にダイバシティアンテナとなっている。カバーアンテナ107は前面カバーハウジングセクション111 (図5) と背面カバーハウジングセクション112との間に配置されている (従って図1では点線で示されている)。前面カバーハウジングセクション111および背面カバーハウジングセクション112はほぼ平坦な部材であり、これらは有機ポリマーのような適切な誘電体材料によって製造される。背面カバーハウジングセクション112はカバーアンテナ107および前面カバーハウジングセクション111を受けるためのくぼみ419を含む。カバーアンテナ107はカバーが完全に組立てられたときこれらのカバーハウジングセクションの間に挟まれる。カバーハウジング部は接着剤あるいは固定具または留め具 (fastener) を使用して前面カバーハウジングセクション111を背面カバーハウジングセクション112に結合することによって組立てられる。

【0012】カバーアンテナ107は第2のハウジング部103が図1に示されるように開かれている場合には、伸張された位置にある。カバーアンテナ107は第2のハウジング部103が閉じられている場合には (図2)、折りたたまれた、または引っ込められた位置にある。第2のハウジング部103 (図2) は閉じられたとき少なくとも部分的にキーパッド106を覆うカバーで

ある。該カバーはすべてのキーを覆うようにより長くすることもできる。第2のハウジング部103は第2のハウジング部が閉じられているときにそれによって覆われたキー109の作動を防止する。さらに、第2のハウジング部は閉じられたときに無線電話100をスタンバイモードにすることができる。

【0013】送受信回路515は概略的に図3および図4に示されている。送受信回路515はRF回路基板315(図3)上に支持され、かつ任意の適切な伝統的な送受信機を使用して構成できる。送受信回路515は伝統的な手段によってRF回路基板315に組立てられる。RF回路基板315およびロジックのプリント回路基板314は任意の適切な手段によって前面および背面本体ハウジングセクション104および105の間に実装される。無線電話100における回路は第1のハウジング部101に配置されたマイクロホン(図示せず)およびレシーバ(図示せず)を含む。

【0014】送受信回路515(図4)はフレックス導体、または伝送ライン、517に接続するエラストマのコネクタ516に接続されている。伝送ライン517は、ナックルまたは間接部(knuckle)519を含む、ヒンジアセンブリ518内に伸びている。

【0015】図1を参照すると、ヒンジアセンブリ518は第2のハウジング部103と第1のハウジング部101との間の接続を提供する。ヒンジアセンブリは任意の適切な構成とすることができ、例えばタニヤ・ラッシュ(Tanya Rush)他による1993年11月8日に出願された、米国特許出願シリアル番号第08/148,718号、参照のため本明細書に導入、に開示されたヒンジとすることができる。

【0016】カバーアンテナ107(図7)は伝送ライン517に接続されている。カバーアンテナは第1のコンポーネントまたは構成要素640および第2のコンポーネントまたは構成要素647を含み、これらはともに誘電体の本体625に埋め込まれている。誘電体本体625の背面には接着剤(図示せず)が付加されている。該接着剤は誘電体本体625を背面カバーハウジングセクション112(図5)に取付けるために使用される。

【0017】ここで使用されている、コンポーネントまたは構成要素(component)は特定の周波数に同調された1つまたはそれ以上の導体である。第1の構成要素640は等しく同調されたダイポールアーム648および649を含む。第2の構成要素647は、それが第2の構成要素となるように、ダイポールアーム648および649と異なるように同調されたセクション643を含む。

【0018】ダイポールアーム648(図7)および649は誘電体本体625に埋め込まれた、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、その他のような、適切な導体の2つの薄い条片(strips)からそれぞ

れ製作される。ダイポールアーム648および649は第2のハウジング部103の縦方向の中心軸A1の互いに反対側に配置されている。伝送ライン517はインピーダンス変換器またはトランスフォーマ(impedance transformer)627を介してダイポールアーム648および649に接続されている。該インピーダンストランスフォーマは第1、第2および第3のトランスフォーマセクション623、628および624を含む。第1のトランスフォーマセクション623は接続点630において伝送ライン517に接続されている。第3のトランスフォーマセクション624は接続点631においてダイポールアーム649に接続され、かつ接続点632においてダイポールアーム648に接続されている。インピーダンストランスフォーマ627はダイポールアーム648および649と伝送ライン517との間のインピーダンス整合を提供する。ダイポールアーム648は高電流セクション641とほぼ直交して伸びた折り返しセクション633を含む。ダイポールアーム649は同様に高電流セクション642およびほぼ直交して伸びた折り返しセクション634を含む。

【0019】開口533は前記折り返しセクション633および634のおおのから切取られている。開口533はそれぞれのマグネット(図示せず)を受けるために設けられている。該マグネットは無線電話100をスタンバイモードと活動通信モードとの間で変更するために第1のハウジング部101に設けられたリードスイッチ(図示せず)を作動させる。該リードスイッチおよびマグネットはそれらが本発明の一部を形成しないからここではこれ以上詳細に説明しない。

【0020】カバーアンテナ107(図7)は第2の構成要素647を含み、該第2の構成要素647は誘電体本体625に埋め込まれたセクション643を含む。セクション643は銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、その他のような、適切な薄い導電体から製作される。ダイポールアーム648および649の高電流セクション641および642が緊密に誘導的にセクション643に結合され、それによって第2の構成要素647が受動(passive)アンテナコンポーネントとなるように構成されている。テイル部(Tails)644および645がまがりくねったパターンでセクション643の互いに反対側から外側に伸びている。第2のコンポーネント647はダイポールアーム648および649と異なる周波数に同調される。

【0021】カバーアンテナ107は伸張された位置ではリアクティブ近傍界領域(reactive near-field volume)A(図6)を有しかつ閉じられた、または折りたたまれた、位置ではリアクティブ近傍界領域Bを有する。当業者は近傍界領域、または空間、の誘電率はアンテナの性能に影響を与えること

を認識するであろう。その結果、1つの誘電率を有する近傍界領域において1つの周波数に同調されたアンテナは他の誘電率を有する近傍界領域においては同調されないことになる。開かれた位置での近傍界領域の誘電率は1に接近し、あるいはほぼ1であり、それは該近傍界領域は空気が支配的であるためである。閉じられた位置における近傍界空間の誘電率は第一のハウジング部101およびその中の回路の実質的な存在のため空気とはかなり異なる。その結果、第2のハウジング部103の開かれた位置において送受信信号周波数について適切に同調されたアンテナは第2のハウジング部103の閉じられた位置においては適切に同調されないこととなり、その結果閉じられた位置での性能が低下する。

【0022】ダイポールアーム648(図7)および649はカバーが開かれ、かつリアクティブ近傍界の支配的なものが空気である場合に送受信回路515の動作周波数(図11および図12においては800MHzとして示されている)に同調される。これは図11において800MHzにおける反射減衰量(return loss)のピークによって表されている。第2のコンポーネント647の反射減衰量のピークは900MHzにおいて生じる。第2のコンポーネントはカバーが閉じられ、かつ無線電話100の第1のハウジング部101が実質的にカバーアンテナ107のリアクティブ近傍界空間に位置するとき、送受信回路515の動作周波数に同調される。これは図12において、カバーが閉じられたときの第2のコンポーネント647に対する800MHzでの反射減衰量のピークによって表される。第2のハウジング部103が閉じられたときの第1のコンポーネント640に対する反射減衰量のピークは700MHzである。送受信回路515の動作周波数に同調されていない構成要素の存在は送受信機の性能に影響を与えることはなく、それは動作周波数範囲外の信号は送受信機によってろ波されるからである。閉じられた位置および開かれた位置に対してそれぞれ同調される2つの構成要素を使用することによってアンテナが、第2のハウジング部103が開かれた(伸張された)ときおよび第2のハウジング部が閉じられた(折りたたまれた)ときに、送受信機の動作周波数である、所定の好ましい特性に対して同調されることを保証する。

【0023】従って、カバーアンテナ107は薄いカバーを構成するために、前面カバーハウジングセクション111(図5)と背面カバーハウジングセクション112との間に挟まれた薄いダイポールアンテナであることが分かる。ダイポールアーム648および649の高電流セクション641(図7)および642はカバーアンテナの高電流セクションである。ダイポールアーム648および649の高電流セクション641および642を図1の伸張された位置におけるヒンジアセンブリ518から離して配置することによってアンテナの性能が増

強される。さらに、好ましい実施例では、アンテナは半波長(half-wavelength)アンテナであるが、4分の1波長(quarter-wavelength)、またはそれらの任意の整数倍のものとすることもできる。

【0024】別の実施例に係わるカバーアンテナ750が図8に示されている。インピーダンストランスフォーマ727は第1のコンポーネント749を伝送ライン517に接続する。該トランスフォーマは単一のトランスフォーマセクション724を含み、これは図7の3つのセクションのトランスフォーマに変わるものである。図8は1.5GHzのアンテナを示す。

【0025】カバーアンテナ750は中心軸A1の両反対側にダイポールアーム751および752を含む。ダイポールアーム751は高電流セクション741および折り返しセクション733を含む。ダイポールアーム752は高電流セクション742および折り返しセクション734を含む。プレート738および739が折り返しセクション733および734から伸びている。該プレートはダイポールアームの長さを短縮するために該ダイポールアームに容量負荷を与える。

【0026】前記カバーアンテナはまた接合セクション(joiner section)753から伸びたプレート736および737を含む第2のコンポーネント748を含んでいる。プレート737および736はダイポールアーム751および752上のプレート739に緊密に容量的に結合されている。第2のコンポーネント748は第2のハウジング部103が閉じられたときに送受信回路515の動作周波数に同調される受動アンテナである。ダイポールアーム751および752は第1のハウジング部101がカバーアンテナ750のリアクティブ近傍界にない場合に送受信機の動作周波数に同調される。

【0027】前記アンテナの構成要素は誘電体本体625に埋め込まれた、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、その他のような、適切な薄い導電性材料から製作される。これらのダイポールアームは図1に示される、第2のハウジング部103の開かれた位置に対して送受信回路515に同調される。第1の構成要素749は第2のハウジング部が開かれたときに送受信回路515に同調され、かつ第2の構成要素748は、図2に示される、第2のハウジング部103の閉じられた位置に対して送受信回路515に同調される。各構成要素は1.5GHzで動作する送受信機とともに使用するよう図示されているが、当業者はこれらのアンテナはその長さおよび/または形状を変更することにより他の周波数に同調できることを認識するであろう。

【0028】他のカバーアンテナ860が図9に示されている。アンテナ860は第1のアンテナ構成要素859および第2のアンテナ構成要素858を含む。第1の

構成要素 859 は縦軸 A1 の両反対側に配置された第 1 の構成要素のセクションである、ダイポールアーム 861 および 862 を含む。第 2 の構成要素 858 は縦軸 A1 の両反対側に配置された第 2 の構成要素のダイポールアーム 863 および 864 を含む。構成要素のダイポールアーム 861 および 862 は導体 865 および 866 によって第 2 の構成要素のダイポールアーム 863 および 864 に接続されている。

【0029】上記アンテナの構成要素は誘電体本体 625 に埋め込まれた、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、その他のような、適切な薄い導電性材料から製作される。第 1 の構成要素 859 のダイポールアーム 861 および 862 は、図 1 に示されるように、第 2 のハウジング部 103 が開かれているときは、送受信回路 515 の動作周波数に同調される。第 2 の構成要素 858 のダイポールアーム 863 および 864 は第 2 のハウジング部 103 が図 2 に示されるように閉じられている場合には、送受信回路 515 の動作周波数に同調される。

【0030】他のカバーアンテナ 970 が図 10 に示されている。カバーアンテナ 970 は第 1 のアンテナ構成要素 969 および第 2 のアンテナ構成要素 968 を含む。第 1 のアンテナ構成要素はダイポールアーム 971 および 972 を備えており、これらは縦軸 A1 の両反対側に配置された第 1 の構成要素の各セクションである。これらのアームはインピーダンストランスフォーマ 627 を介して伝送ライン 517 に接続されている。第 2 のアンテナ構成要素 968 は縦軸 A1 の両反対側に構成要素のダイポールアーム 973 および 974 を含んでいる。導体 975 および 976 が、それぞれ、アーム 974 および 973 に接続され、かつ、それぞれ、接合点 632 および 631 においてダイポールアーム 971 および 972 に接続されている。導体 976 および 975 は交差しているが、電気的には接続されていない。

【0031】前記アンテナの構成要素 969 および 968 は誘電体本体 625 に埋め込まれた、銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金、その他のような、適切な薄い導電性材料で製作される。ダイポールアーム 971 および 972 は第 2 のハウジング部 103 が図 1 に示されるように伸張された場合には送受信回路 515 の動作周波数に同調される。ダイポールアーム 973 および 974 は第 2 のハウジング部が図 2 に示されるように閉じられている場合には送受信回路 515 の動作周波数に同調される。導体 975 および 976 を交差させることにより、システムのインピーダンスは図 9 におけるカバーアンテナ 860 のものに対して変更されている。

【0032】カバーアンテナ 860 (図 9) および 970 (図 10) の接続された構成要素はカバーアンテナ 107 (図 7) および 750 (図 8) の誘導的におよび容量的に結合された構成要素と同じ効果を有している。送

受信回路 515 (図 4) の動作周波数に同調されていない構成要素によって検出された信号は送受信機における波によって減衰される。動作周波数に同調されたアンテナ構成要素は所望の信号を検出する。従って、カバーアンテナ 860 および 970 は第 2 のハウジング部 103 が伸張されたときあるいは折りたたまれたときに所望の動作を行う。

【0033】カバーアンテナ 107 (図 7) および 750 (図 8) の構成要素は第 2 のハウジング部 103 が閉じられときに、第 2 の構成要素 647 (図 7) および 748 (図 8) からダイポールアーム 648 (図 7) および 649 および 741 (図 8) および 742 への最大のエネルギー伝達のために緊密に結合されることが好ましい。さらに、当業者はカバーアンテナ 970 の交差した導体 975、976 (図 10)、あるいはカバーアンテナ 860 の交差していない導体 865、866 (図 9) のいずれかが第 1 および第 2 のアンテナ構成要素の間の相互作用を最小にするために選択されることを認識するであろう。

20 【0034】

【発明の効果】従って、伸張された位置および折りたたまれた位置の双方において送受信回路の周波数に同調される可動ハウジング部のためのアンテナが開示されたことが分かる。該アンテナは両方の位置において最適の性能のために同調できる。そのようにアンテナを同調することにより、該アンテナを導入した通信装置の総合的な性能が該アンテナの性能の改善によって改善されることになる。

【図面の簡単な説明】

30 【図 1】無線電話を伸張された、あるいは開かれた、位置でのハウジング形態で示す前面斜視図である。

【図 2】図 1 の無線電話を折りたたまれた、または閉じられた、位置でのハウジング形態で示す前面斜視図である。

【図 3】図 1 の無線電話の前面ハウジング、無線周波 (RF) プリント回路基板、ロジックのプリント回路基板、および後部ハウジングを示す分解斜視図である。

【図 4】図 1 の無線電話の内部および送受信機を概略的に示す断片的説明図である。

40 【図 5】カバーハウジングセクションおよびカバーアンテナを示す断片的分解図である。

【図 6】カバーを開いたおよび閉じた位置におけるカバーアンテナのリアクティブ近傍界領域を概略的に示す無線電話の側面図である。

【図 7】複数の構成要素からなるカバーアンテナを示す頭部平面図である。

【図 8】複数の構成要素からなるカバーアンテナの別の実施例を示す頭部平面図である。

50 【図 9】複数の構成要素からなるカバーアンテナの別の実施例を示す頭部平面図である。

(7)

11

【図10】複数の構成要素のカバーアンテナのさらに別の実施例を示す頭部平面図である。

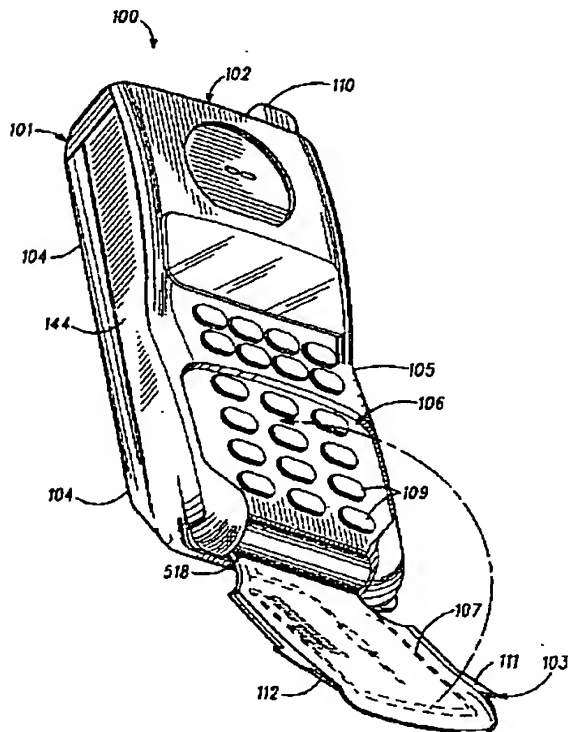
【図11】カバーが伸張されたときのカバーアンテナ107の反射減衰量対周波数関係を示すグラフである。

【図12】カバーが図2に示されるように折りたたまれたときの該カバー107に対する反射減衰量対周波数関係を示すグラフである。

【符号の説明】

- 100 無線電話
- 101 第1のハウジング部
- 102 ハウジング
- 103 第2のハウジング部
- 104 背面本体ハウジングセクション

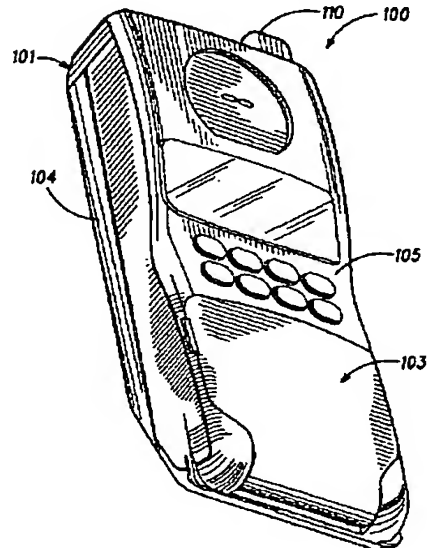
【図1】



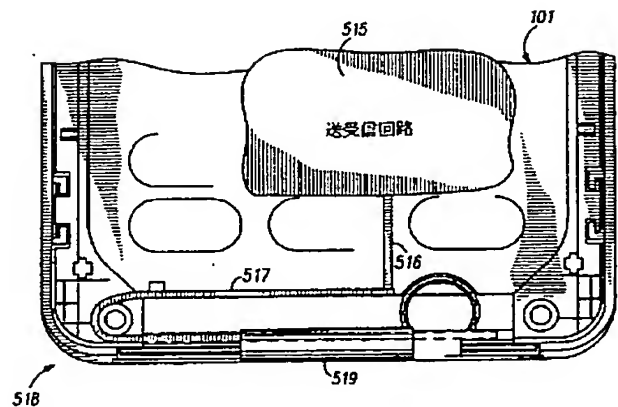
12

- 105 前面本体ハウジングセクション
- 106 キーパッド
- 107 カバーアンテナ
- 109 キー
- 110 マストアンテナ
- 111 前面カバーハウジングセクション
- 112 背面カバーハウジングセクション
- 515 送受信回路
- 640, 749, 859, 969 アンテナの第1の構成要素
- 647, 748, 858, 968 アンテナの第2の構成要素
- 107, 750, 860, 970 アンテナ

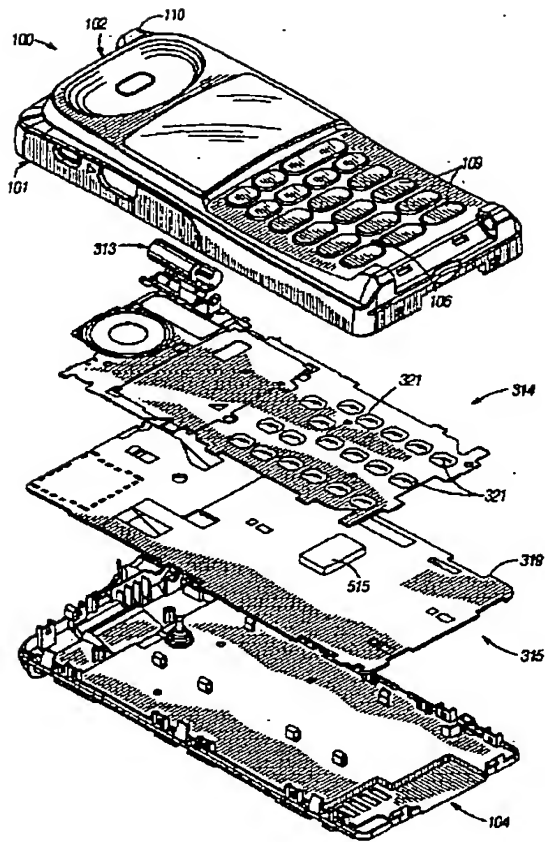
【図2】



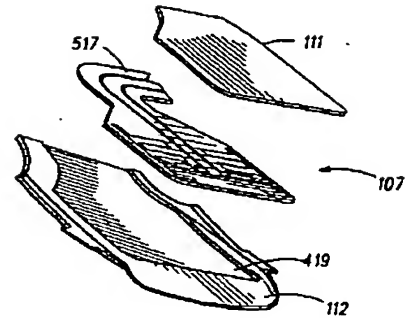
【図4】



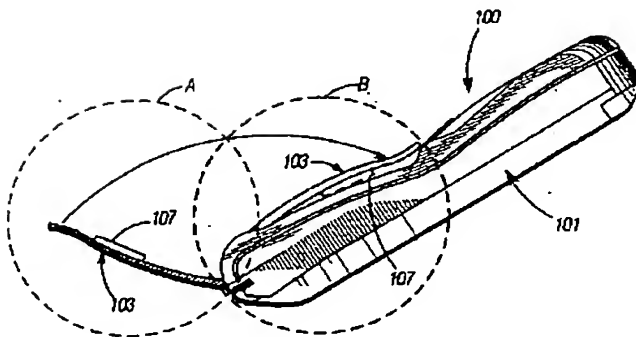
【図3】



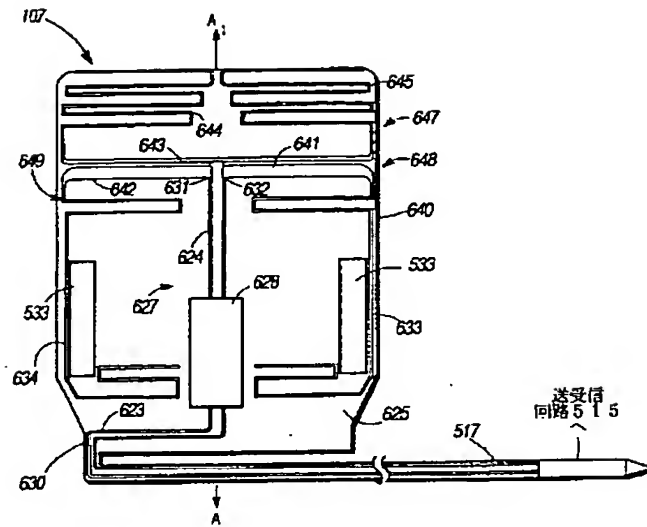
【図5】



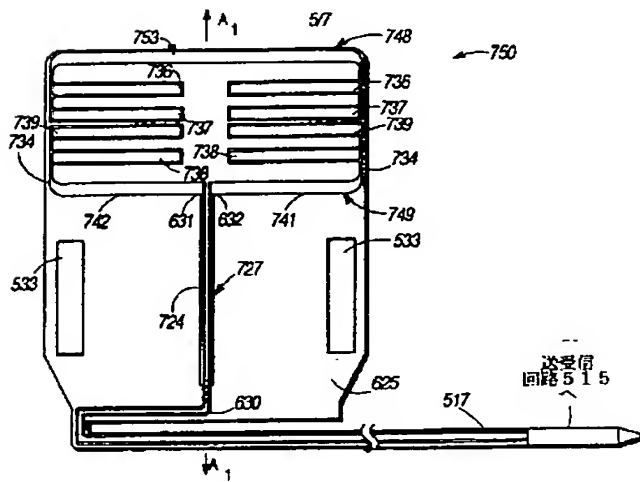
【図6】



【図7】



【図8】



【図11】

